

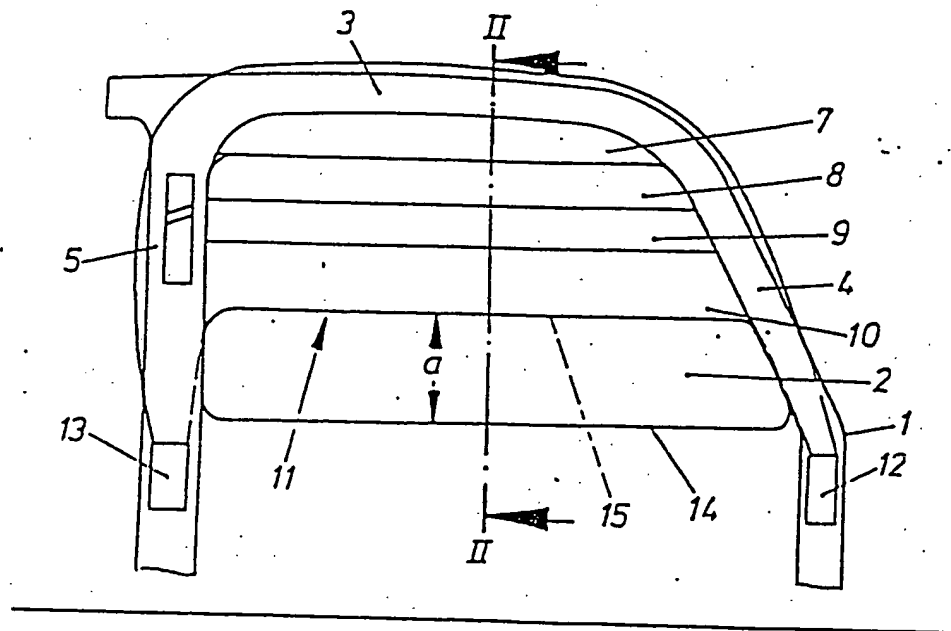
BEST AVAILABLE COPY

★ VOLS Q17 93-304561/39 ★ DE 4307175-A1  
Air bag system giving side protection in vehicle - has set of air bags  
arranged to inflate and cover side window area  
VOLKSWAGEN AG 92.03.18 92DE-4208627  
(93.09.23) B60R 21/16, 21/02, 21/20  
93.03.08 93DE-4307175

The air bag equipped side protection arrangement is used in a vehicle. It protects the head of the occupant. In the deactivated state the air bags (7,8,9,10) are stored in a roof frame area above a side window, and in the activated state extend as a cover over the side window.

During the inflation process the air bags are so connected to the roof frame (3) and a window post (5) that they are prevented from moving horizontally.

USE/ADVANTAGE - The air bag system in a vehicle gives protection to the head of an occupant in the event of a side impact. (7pp Dwg.No.1/8)  
N93-234274





BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 43 07 175 A 1

⑤① Int. Cl. 5:  
B 60 R 21/1  
B 60 R 21/02  
B 60 R 21/20

⑳ Aktenzeichen: P 43 07 175.9  
㉔ Anmeldetag: 8. 3. 93  
㉕ Offenlegungstag: 23. 9. 93

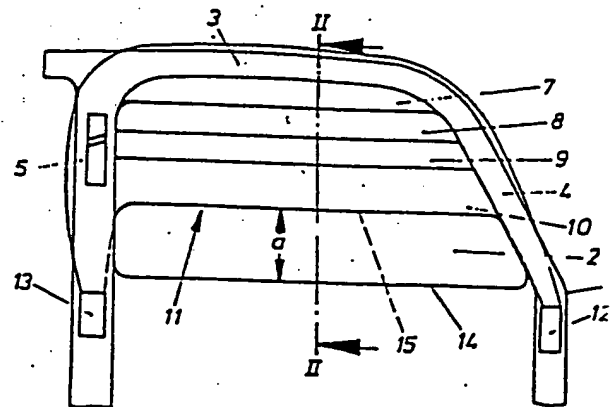
㉚ Innere Priorität: ㉓ ㉔ ㉕  
18.03.92 DE 42 08 627.2

㉖ Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

㉗ Erfinder:  
Sinnhuber, Ruprecht, Dipl.-Ing., 3170 Gifhorn, DE

㉘ Airbagbestückter Insassen-Seitenschutz für ein Kraftfahrzeug

㉙ Bei einem airbagbestückten Insassen-Seitenschutz für ein Kraftfahrzeug sind die im aktivierten Zustand eine seitliche Abdeckung (11) bildenden Airbags (7, 8, 9, 10) während des Aufblasvorgangs derart mit einem Dachrahmenbereich (3) und zumindest einem Fenstersäulenbereich (5) des Kraftfahrzeugs verbunden, daß sie an Horizontalbewegungen gehindert sind (Figur 1).



07 175 A

Die Erfindung betrifft einen Insassen-Seitenschutz gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bekanntlich sind Fahrzeuginsassen besonders gefährdet bei einem Seitencrash, also beim Zusammenprall der Seitenwand des Fahrzeugs mit einem Kollisionsgegner, da im Bereich der Seitenwand kein ausreichender Platz zur Gewinnung eines in nennenswertem Umfang für die Umsetzung von kinetischer Energie in Verformungsarbeit sorgenden Deformationswegs ist. Es gibt daher bereits eine Vielzahl von Vorschlägen für einen Seitenschutz, der der Tatsache Rechnung trägt, daß im Normalbetrieb des Fahrzeugs zwischen dem Fahrzeuginsassen und der benachbarten seitlichen Außenhaut des Fahrzeugs nur außerordentlich wenig Platz zur Verfügung steht. Dieser Umstand wird primär durch den Einsatz von Airbags berücksichtigt, die im nicht aktivierten Zustand nur sehr wenig Platz einnehmen, dagegen nach einer crashbedingten Aktivierung und damit in den Zeiten, in denen Komfortgründe oder dergleichen im Hintergrund stehen, ein Polster zwischen dem Fahrzeuginsassen und der Seitenwand bilden.

So sieht eine aus der US-PS 37 95 412, B60R 21/08, bekannte, relativ alte Lösung eine am Fahrzeugdach hängende käfigartige Einrichtung mit vier Seitenwänden vor, die durch Netze oder dergleichen mit senkrecht verlaufenden, sich beim Aktivieren in Richtung ihrer Längsachsen ausdehnenden Schläuchen gebildet sind; im Crashfall wird der Insasse einschließlich seiner Sitzlehne von dieser käfigartigen Vorrichtung gleichsam umschlossen. Zwar bietet diese bekannte Vorrichtung auch bei einem Seitencrash in allerdings sehr begrenztem Maße dem Insassen einen gewissen Schutz, jedoch ist sie nicht anwendbar in Kombination mit — in einzelnen Ländern gesetzlich vorgeschriebenen — Sicherheitssystemen mit Schultergurt. Schwierigkeiten treten auch bei Sitzverstellungen auf.

Gattungsgemäße Seitenschutzeinrichtungen sind aus der bereits 1958 veröffentlichten US-PS 28 34 606 so wie aus der US-PS 38 97 961, B60R 21/08, bekannt. Die erstgenannte Schrift beschreibt oberhalb jedes Seitenfensters in Längsrichtung des Fahrzeugs angeordnete, im Ausgangszustand zusammengefaltete Airbags, die bei einem Crash sich in Richtung nach unten bis in Positionen neben den Füßen des Fahrzeuginsassen ausdehnen. Gegenstand der US-PS 38 97 961 sind sogenannte aufblasbare Seitenvorhänge, die sich im aktivierten Zustand von einem Dachrahmenbereich her nach unten bis unterhalb der Höhe der Brüstung der betreffenden Seitentür erstreckt. Diese Vorhänge sind durch senkrecht verlaufende Nähte gleichsam in mehrere Airbags unterteilt. Gemeinsam ist diesen beiden Konstruktion der Nachteil, daß die Airbags während des Aufblasens, also während der Bildung der Abdeckung, nicht geführt sind, also gegebenenfalls auf den Fahrzeuginsassen auftreffen.

Auch die DE-OS 15 551 042, 63C 70, beschreibt einen Insassen-Seitenschutz mit mehreren, an der Oberkante eines Fensters befestigten aufblasbaren Schutzelementen, die im Crashfall eine seitliche Sicherheitselemente bilden sollen. Nähere Einzelheiten, insbesondere bezüglich einer Führung, sind dieser Schrift jedoch nicht entnehmbar.

ist diese derart kompliziert aufgebaut, daß sie für einen Serieneinsatz nicht in Frage kommt. Die Führung besteht nämlich aus mehreren teleskopierenden Kolben-Zylinder-Anordnungen, die im Falle eines Frontalcrash gleichzeitig mit dem Airbag mit einem Druckmedium gefüllt werden. Die Aktivierung einer derartigen Vorrichtung erfordert zu viel Zeit.

Die US-PS 49 66 388, B60R 21/16, wiederum beschreibt zwar einen airbagbestückten Insassen-Seitenschutz, jedoch ist dieser im Ruhezustand in einer Fahrzeugtür untergebracht und tritt bei Aktivierung aus einer dann öffnenden Klappe in Richtung nach oben aus, mittels Klettverschlüssen soll er sich dann an einen Dachrahmenbereich und an dem jeweiligen Fenster benachbarten senkrechten Fenstersäulen des Fahrzeugs halten. Die Ausdehnungsbewegung des Airbags von unten nach oben ist jedoch insofern nachteilig, als der Fahrzeuginsasse sich häufig mit einem Arm auf eine Armlehne oder — insbesondere bei geöffnetem Seitenfenster — auf der Türbrüstung abstützt, so daß der Ausdehnungsweg des Airbags nicht frei ist.

Aus der US-PS 36 87 485, B60R 21/08, schließlich ist ein Insassen-Seitenschutz bekannt, der ein im Ruhezustand längs eines Dachrahmenbereichs sowie längs einer Fenstersäule des Fahrzeugs zusammengefaltetes Netz aufweist, das in Seilzugverbindung mit einem Airbag für einen auf einem Hintersitz sitzenden Fahrzeuginsassen steht und demgemäß beim Aktivieren dieses Airbags in eine aufgespannte Stellung vor einem Fahrzeugfenster entfaltet wird. Dieser Seitenschutz besitzt den grundsätzlichen Nachteil, daß ein derartiges aufgespanntes Netz kaum ein wirksames "Polster", d. h. letztlich einen ausreichenden Deformationsweg, insbesondere für den Kopf eines Fahrzeuginsassen bildet.

Wie dieser Überblick über den einschlägigen Stand der Technik zeigt, besteht Bedarf an einem gattungsgemäßen Insassen-Seitenschutz, der im Falle eines Seitencrashes (erfaßt durch einen üblichen Beschleunigungs- oder Beulsensor) mit Sicherheit eine vorgegebene Lage insbesondere bezüglich des Kopfes eines Fahrzeuginsassen einnimmt.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung beschreiben die Unteransprüche.

Gegenüber dem zuletzt diskutierten Stand der Technik mit einem durch ein Netz gebildeten Seitenschutz besitzt die Erfindung den Vorteil, daß im Crashfall eine Abdeckung — insbesondere auch vor vorstehenden Fahrzeugteilen, wie Gurtaufrollautomaten und dergleichen — entsteht, die infolge der Verwendung von Airbags gleichsam eine weiche Polsterung für den Kopf des Fahrzeuginsassen, aber auch für seinen Schulterbereich, darstellt. Gegenüber dem angezogenen mit Airbags arbeitenden Stand der Technik bietet die Erfindung dagegen den Vorteil, daß die durch die Airbags im Crashfall gebildete Abdeckung eine definierte Stellung und Form einnimmt, und zwar, wenn man sie gemäß Anspruch 10 in einem Abstand oberhalb der Türbrüstung enden läßt, auch dann, wenn der Fahrzeuginsasse sich mit einem Arm an der Brüstung abstützt.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

für einen stand und

Fig. 4 bei Beginn des Aufblasvorgangs der Airbags, Fig. 5 in Ansicht von innen ein zweites Ausführungsbeispiel im Crashfall,

Fig. 6 eine Draufsicht für die Ausführung nach Fig. 5, jedoch im Ausgangszustand,

Fig. 7 eine Ausführungsform mit mit ihren Längsachsen senkrecht weisenden Airbags im aktivierten Zustand und

Fig. 8, ebenfalls im aktivierten Zustand, eine weitere Ausführungsform, bei der die Airbags im Ausgangszustand um eine obere Fensterecke herumgezogen sind.

Betrachtet man zunächst die Fig. 1 und 2, so erkennt man bei 1 eine Fahrzeugtür üblichen und hier nicht zu beschreibenden Aufbaus mit dem Seitenfenster 2. Im Dachrahmenbereich 3 und auch in oberen Bereichen der A-Säule 4 und der B-Säule 5 sind im Ausgangszustand mehrere Airbags zu einer in den Fig. 3 und 4 allgemein mit 6 bezeichneten Airbaganordnung zusammengefasst. Nach Aktivierung (Fig. 1 und 2) bilden die in diesem Ausführungsbeispiel vier Airbags 7, 8, 9, 10 der Airbaganordnung 6 die allgemein mit 11 bezeichnete Seitenabdeckung für einen neben der Tür 1 sitzenden Fahrzeuginsassen. Dabei erstreckt sich der hier etwa U-förmige oberste Airbag 7 über alle harten Teile im Bereich der von ihm abgedeckten Rahmenanordnung.

Zum Aufblasen der Airbags dienen in diesem Ausführungsbeispiel zwei Gasgeneratoren 12 und 13 in der A- und der B-Säule. Zum Leiten des Gases in die Airbags können, wie durch den Pfeil in Fig. 2 angedeutet, entsprechend dicht gestaltete Bereiche der Fenstersäulen und des Dachrahmens herangezogen werden.

Wie ein Vergleich der Fig. 1 bis 4 erkennen läßt, liegt die Airbaganordnung 6 im zusammengefalteten Zustand der Airbags praktisch unsichtbar unterhalb der Dachverkleidung. Beim Aktivieren kann diese örtlich verformt oder zerstört werden, so daß sie die Airbags 7 bis 10 freigibt. Da der oberste, etwa U-förmige Airbag 3 nicht nur mit dem Dachrahmenbereich 3, sondern auch mit den Fenstersäulen 4 und 5 verbunden ist, entsteht die Abdeckung 11 im wesentlichen durch Aufblasen der Airbags 8, 9 und 10, die sich dabei entsprechend den Pfeilen in Fig. 4 im wesentlichen in Richtung nach unten ausdehnen müssen. Es kann zweckmäßig sein, zwecks Optimierung dieses Ausbreitungsvorgangs die einzelnen Airbags mit einem vorbestimmten (sehr geringen) zeitlichen Versatz aufzublasen, also beispielsweise so, daß der unterste Airbag 10 die Entfaltung der darüber liegenden Airbags 8 und 9 unterstützt. Auch das elastische Seil 15 am untersten Airbag 10 dient der Unterstützung der Bildung der Abdeckung 11.

Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, endet die Abdeckung 11 in einem vorgegebenen Abstand  $a$  oberhalb der Fensterbrüstung 14. Dies trägt der Tatsache Rechnung, daß insbesondere bei geöffnetem Fenster Fahrzeuginsassen nicht selten ihren Arm auf der Fensterbrüstung abstützen.

In dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 und 6 besteht die Abdeckung 20 wiederum aus vier Airbags 21, 22, 23, und 24, von denen der Airbag 21 — wie der Airbag 7 in Fig. 2 — im aktivierten Zustand dem Dachrahmenbereich 3 abdeckt und die auch hier im aktivierten Zustand mit ihren Längsachsen im wesentlichen ho-

mungsverbindung mit den Airbags 22, 23 und 24. Wie durch den Pfeil in Fig. 5 angedeutet, erfolgt die Bildung der Abdeckung 20 wiederum, ausgehend von einem Dachrahmenbereich, in Richtung nach unten. Dem wird in diesem Ausführungsbeispiel dadurch Rechnung getragen, daß an der A-Säule 27 und B-Säule 28 Gleit- oder Rollenführungen nach Art von Rolloführungen 29 bzw. 30 für die "Schenkel" des obersten Airbags 21 sowie für die Enden der weiteren Airbags 22, 23 und 24 vorgesehen sind. Trotz dauernden Bestehens einer Verbindung zwischen den Airbags und den Fenstersäulen 27 und 28, die Horizontalbewegungen der Airbags in Richtungen parallel und senkrecht zur Fensterscheibe verhindern, ist bei dieser Konstruktion infolge des Vorsehens der Führungen 29 und 30 doch eine mit relativ geringen Kräften und demgemäß sehr schnell erfolgende Bewegung der Airbags zur Bildung der Abdeckung 20 sichergestellt.

In Fig. 5 ist ein relativ stark geneigter Verlauf der A-Säule 27 und damit der Bahn der Führungen 29 angenommen. Es ist zweckmäßig, diesem Faktum gemäß Fig. 6 durch eine entsprechende Faltung 31 der Airbags Rechnung zu tragen, so daß diese bei ihrer Aktivierung nicht nur ihre Ausdehnung in senkrechter Richtung, sondern auch ihre Längenausdehnung zur Anpassung an den Verlauf der Führung 29 vergrößern.

Nach einem etwas anderen Prinzip ist die Schutzvorrichtung nach Fig. 7 aufgebaut: Man erkennt mit ihren Längsachsen senkrecht weisende Airbags 40, 41, 42, 43 und 44, denen individuelle Generatoren 45, 46, 47, 48 und 49 im Dachrahmenbereich 50 zugeordnet sind. Die aus den im aktivierten Zustand dargestellten Airbags 40 bis 44 bestehende Abdeckung 51 deckt in diesem Ausführungsbeispiel nicht die gesamte Länge des Fensters 52 ab, jedoch auf jeden Fall den kopfnahen Bereich der Seitenwand des Fahrzeugs. Der Airbag 40 deckt insbesondere die Fenstersäule 53 sowie an ihr vorgesehene vorspringende Teile, wie Umlenkungen für einen Sicherheitsgurt, gegen einen direkten Kontakt mit dem Kopf des Insassen ab. Im Ausgangszustand sind alle Airbags zu einem kurzen Ziehharmonikaring zusammengelegt, und um im Crashfall ihre Expansion in Richtung nach unten zu beschleunigen, ist dem die Säule 53 abdeckenden Airbag 40 wiederum eine Rolloführung 54 zur Herstellung einer dauernden Verbindung mit der Fenstersäule 53 zugeordnet. Auch hier kann eine zeitlich aufeinanderfolgende Aktivierung der Airbags vorteilhaft sein.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 schließlich zeigt eine Abdeckung 60 aus drei — hier im aktivierten Zustand gezeichneten — Airbags 61, 62 und 63, die im Ruhezustand sich um die obere linke Ecke des Fensters 64 herumlegen, dagegen nach der Aktivierung eine Abdeckung 60 mit etwa diametral bezüglich des Fensters 64 verlaufender Unterkante 65 bilden. Lediglich der oberste, in der Seitenansicht der Fig. 8 eine etwa rechtwinklige Konfiguration bildende Airbag 61 ist fest mit dem Dachrahmenbereich 66 und der Fenstersäule 67 verbunden; diese beiden Trägerbereiche 66 und 67 dienen zur Aufnahme von in diesem Ausführungsbeispiel wiederum zwei Gasgeneratoren 68 und 69, die parallel in alle Airbags 61, 62 und 63 einspeisen.

Sofern in den Rahmenbereichen oder Säulen kein

Ber Insassen-Seitenschutz für ein Kraftfahrzeug geschaffen, der im Crashfall eine gezielte Expansion der Airbags und eine definierte örtliche Lage der durch sie gebildeten Abdeckung sicherstellt.

### Patentansprüche

1. Airbagbestückter Insassen-Seitenschutz für ein Kraftfahrzeug, dessen miteinander verbundene Airbags im deaktivierten Zustand zumindest teilweise in einem Dachrahmenbereich des Fahrzeugs oberhalb eines Seitenfensters zusammengelegt untergebracht sind, sich dagegen im aktivierten Zustand als von dem Dachrahmenbereich ausgehende Abdeckung vor dem Seitenfenster erstrecken, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (20) bereits während des Aktivierungsvorgangs mit der dem Insassen benachbarten Fenstersäule (28) des Fahrzeugs gegen Horizontalbewegungen parallel zur Ebene des Fensters gesichert verbunden ist. 15
2. Seitenschutz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Airbags (61, 62, 63) im zusammengelegten Zustand über Eck sowohl im Dachrahmenbereich (66) als auch längs der Fenstersäule (67) verlaufen, an beiden festgelegt sowie derart geformt sind, daß sie nach Aktivierung eine Abdeckung (60) mit vor dem Fenster etwa diagonal verlaufender Begrenzungskante (65) aus zu dieser etwa parallelen, länglichen Airbags (62, 63) bilden. 25
3. Seitenschutz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Airbags (40, 41, 42, 43, 44) mit ihren Längsachsen im wesentlichen senkrecht verlaufen und ein vor der Fenstersäule (53) verlaufender Airbag (40) mit dieser über eine Führung (54) nach Art einer Rolloführung verbunden ist. 30
4. Seitenschutz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Airbags (21, 22, 23, 24) mit ihren Längsachsen im wesentlichen horizontal verlaufen und im Bereich ihrer vor der Fenstersäule (28) verlaufenden einen Enden mit dieser über eine Führung (30) nach Art einer Rolloführung verbunden sind. 35
5. Seitenschutz nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die anderen Enden der Airbags (21, 22, 23, 24) vor einer weiteren Fenstersäule (27) auf der anderen Seite des Seitenfensters verlaufen und mit der weiteren Fenstersäule (27) über eine weitere Führung (29) nach Art einer Rolloführung verbunden sind. 40
6. Seitenschutz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer schräg verlaufenden weiteren Fenstersäule (27) einzelne Airbags im zusammengelegten Zustand durch Faltung (31) verkürzt sind. 45
7. Seitenschutz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Airbags (7, 8, 9, 10) im zusammengelegten Zustand etwa U-förmig längs des Dachrahmenbereichs (3), längs der Fenstersäule (5) und einer weiteren Fenstersäule (4) auf der anderen Seite des Seitenfensters (2) verlaufen, ein äußerer der Airbags (7) an diesen Fahrzeugteilen (3, 5, 4) festgelegt ist und die Airbags (8, 9, 10) im übrigen derart ausgelegt sind, daß sie nach Aktivierung eine von dem äußeren Airbag (7) dreiseitig umrahmte Ab- 50

zeichnet, daß mit dem untersten Airbag (1) elastisches Seil (15) verbunden ist, dessen Enden in unteren Bereichen der Fenstersäulen (4, 5) festgelegt sind.

9. Seitenschutz nach einem der Ansprüche 1 gekennzeichnet durch zeitlich versetzte Aktionen der Airbags (7, 8, 9, 10) zur Erleichterung der Formgebung der Abdeckung (11).
10. Seitenschutz nach einem der Ansprüche 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (1) einem Abstand (a) von einer Brüstung (14) des Seitenfensters (2) endet.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

irbag (10)  
essen Ende  
n. (4, 5) fest

örücke 1 bis 8  
etzte Aktivie  
Erleichterung

prücke 3 bis 9  
leckung (11) in  
g (14) des Sei-

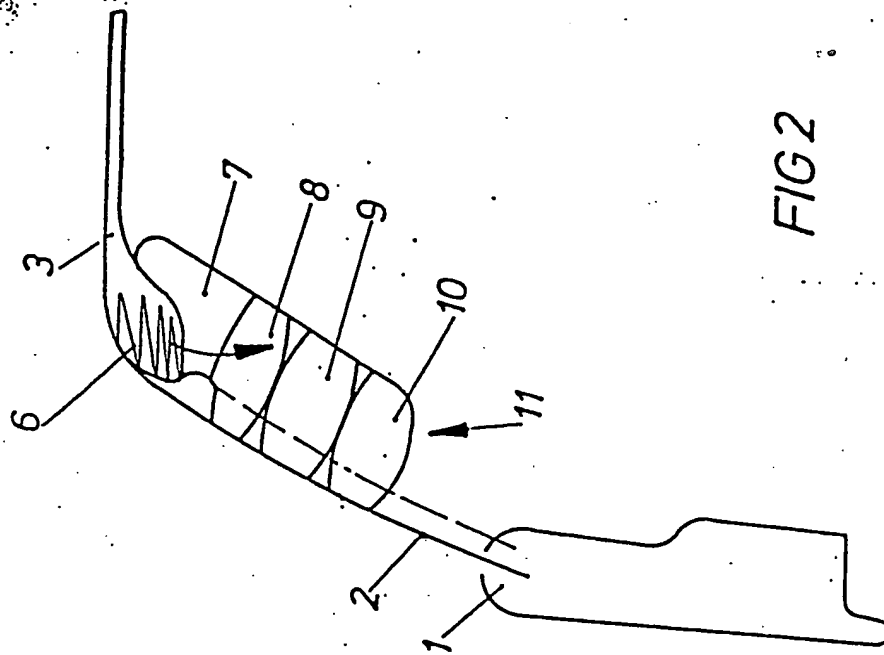


FIG 2

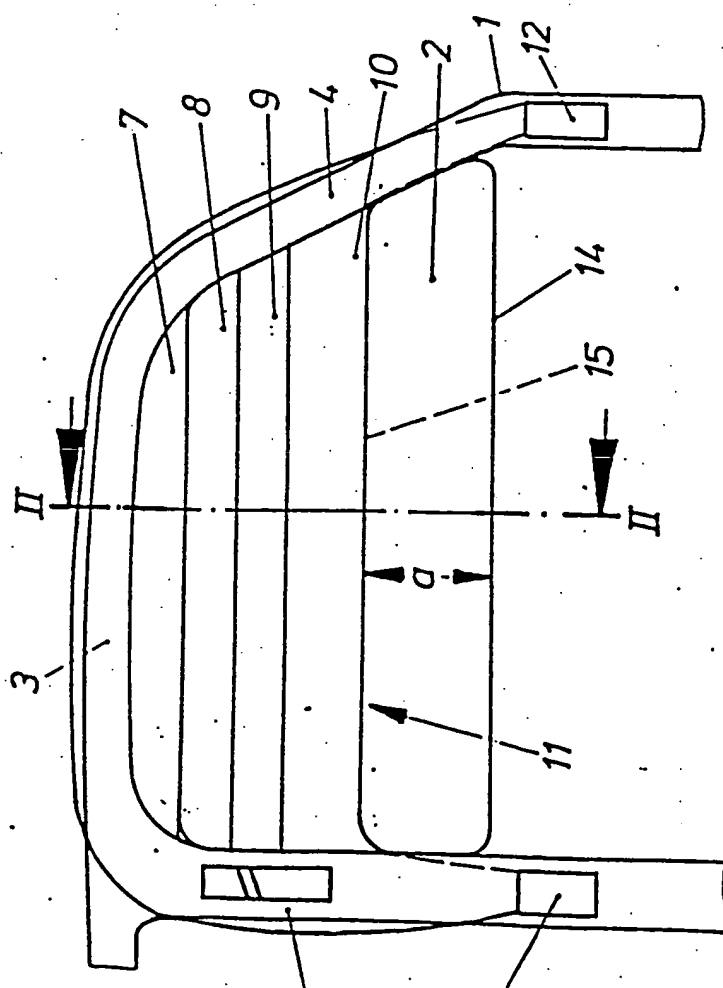
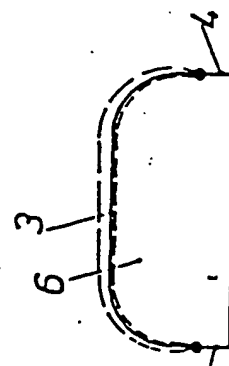
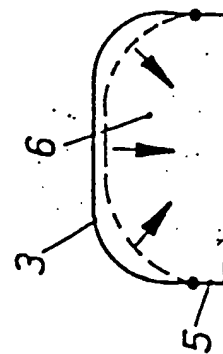


FIG 1

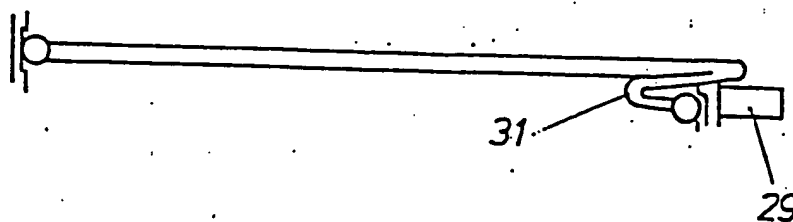
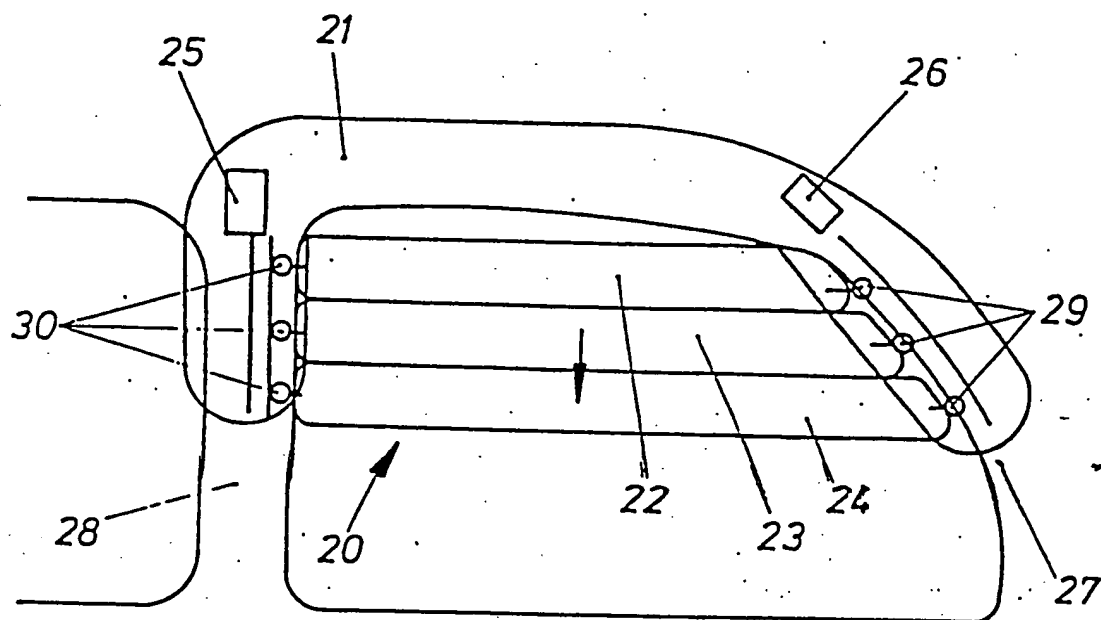


3 07 175 A1  
R 21/16  
September 1993

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:  
Int. Cl.<sup>5</sup>:  
Offenlegungstag:

DE 43 07 17  
B 60 R 21/  
23. Septem



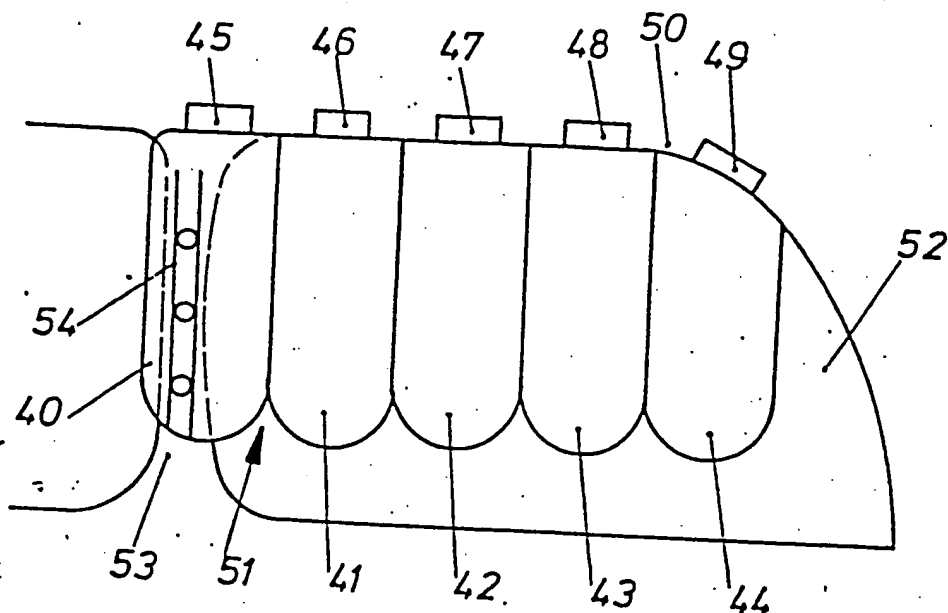


FIG 7

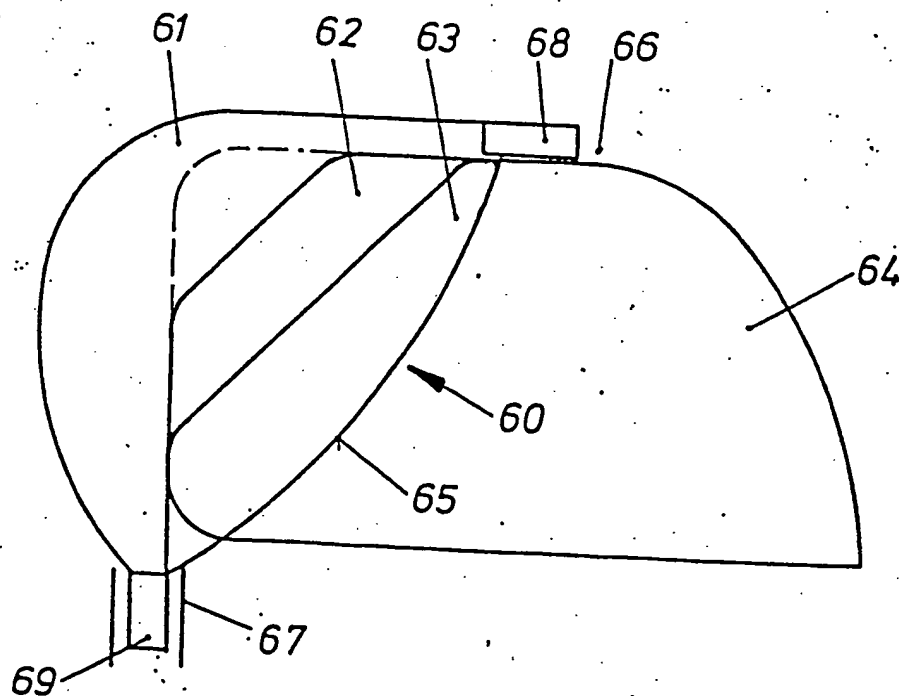


FIG 8



FEDERAL REPUBLIC  
OF GERMANY

**Patent Application**  
**Open to Public Inspection**  
**DE 43 07 175 A1**

Int. Cl.<sup>3</sup>:  
**B 60 R 21/16**  
**B 60 R 21/02**  
**B 60 R 21/20**

GERMAN  
PATENT OFFICE

File Number: P 43 07 175.9  
Date of Application: March 8, 1993  
Date of Disclosure: September 23, 1993

**Internal Priority:**

March 18, 1992 DE 42 08 627.2

**Applicant:**

Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, Germany

**Inventor:**

Ruprecht Sinnhuber, 3170 Gifhorn, Germany

**Air-bag Equipped Occupant Side Protection for Automotive Vehicle**

In an air-bag equipped side protection arrangement for the occupants of an automotive vehicle, air bags (7, 8, 9, 10) which provide a side cover (11) in their deployed state are connected to a roof frame area (3) and at least one window post area (5) of the vehicle during inflation so that they are prevented from moving horizontally (Figure 1).

The following information is taken from the documents filed by the applicant.

DE 43 07 175 A

1

## Specification

The invention relates to an occupant side protection arrangement in accordance with the preamble of Claim 1.

It is known that vehicle occupants are particularly vulnerable in a lateral collision, that is, upon impact of the vehicle side panel with a colliding object, because the space in the area of the side panel is insufficient to provide a deformation path that can ensure that kinetic energy is converted into deformation work to any appreciable degree. There are many existing proposals for side protection which take into account the fact that during normal operation of the vehicle, there is extremely little room between the vehicle occupant and the adjacent lateral outer shell of the vehicle. This circumstance is taken into account primarily by the use of air bags which take up very little room in their undeployed state but form a cushion between the vehicle occupant and the side panel after deployment due to a collision, that is, at a time when comfort related considerations are pushed into the background.

Thus, US Patent 3,795,412, B60R 21/08 provides a known, relatively old solution proposing a cage-like housing hanging from the vehicle roof and having four side walls formed by nets or the like with vertically extending tubes which, upon deployment, expand in the direction of their longitudinal axes. Upon impact, the occupant including the back of his seat are surrounded by this cage-like device. Although this known device offers the occupant a certain, albeit very limited protection in case of a lateral collision, it is not usable in conjunction with safety belt systems that include shoulder belts - which in some countries are required by law. Problems also arise when the seat is adjusted.

Generic type side protection devices are known from US Patent 28 34 606 which was published as early as 1958 as well as from US Patent 38 97 961, B60R 21/08. The former document describes air bags which in their undeployed state are folded and arranged above each side window in longitudinal vehicle direction and upon impact expand downwardly to positions next to the feet of the vehicle occupants. The subject of US Patent 38 97 961 are so-called inflatable side curtains which upon deployment extend downwardly from a roof frame area to below the height of the upper part of the respective side door. Such curtains are divided into several air bags, so to speak, by vertically extending seams. These two designs have one disadvantage in common in that the air bags are not guided during inflation, that is, during the formation of the cover, and thus may strike the vehicle occupant.

DE 43 07 175

2

DE OS 15 551 042, 63C 70 also describes a side protection device for vehicle occupants with a plurality of inflatable protection elements fixed to the upper edge of a window which are intended to form a protective side wall in case of a crash. Further details, particularly with respect to a guiding mechanism, cannot be gathered from this document.

For the special case of an air-bag equipped protective covering of the wind shield, US Patent 28 06 736 discloses a guiding mechanism for the air bag which expands downwardly from the top but the design is so complicated that it does not come into consideration for series production. For the guiding mechanism consists of several telescope-like piston-cylinder arrangements which, upon a frontal collision, are filled with a pressurized medium at the same time as the airbag is inflated. Activation of such a device requires too much time.

US Patent 4,966,388, B60R 21/16 also describes an air-bag equipped side protection arrangement for vehicle occupants which in its standby state is stored in a vehicle door and exits upwardly from the flap that opens upon activation. It is intended to be held to a roof frame area and a vertical vehicle window post adjacent the respective window by means of Velcro type fasteners. However, the air bag's expansion movement from bottom to top is disadvantageous because the vehicle occupant frequently rests his arm on an arm rest or - particularly if the side window is open - on the lower edge of the window frame so that the air bag's expansion path is obstructed.

Finally, US Patent 3,687,485 B60R 21/08 discloses an occupant side protection arrangement having a net which in standby state is folded along a roof frame area and along a window post of the vehicle and which has a pulley connection to an air bag for the vehicle occupants in the rear seat and thus unfolds into an open position in front of a vehicle window upon deployment of such air bag. This side protection arrangement has the fundamental disadvantage that such an open net hardly presents an effective "cushion," that is, an adequate deformation path, particularly for the head of a vehicle occupant.

This overview of the relevant prior art shows the need for a generic type occupant side protection arrangement which, in the event of a lateral collision (sensed by a conventional acceleration or buckling sensor), reliably takes a predefined position, particularly with respect to the head of a vehicle occupant.

The object of the invention is achieved by the characteristic features of Claim 1 while advantageous embodiments of the invention are described in the subclaims.

Compared to the last discussed prior art where side protection is provided by a net, the invention has the advantage that, in the event of a collision, a cover is created – particularly also in front of protruding vehicle parts, such as automatic seat belt rollers and the like – which, due to the use of air bags, forms a soft cushion for the head as well as the shoulder area of the vehicle occupant. Compared to the cited prior art that uses air bags, the invention has the advantage that in the event of a collision the cover formed by the air bags takes on a defined position and shape. If such airbags are terminated at a distance above chest height of the door panel in accordance with Claim 10, this is the case even if the vehicle occupant is resting his arm on the door panel at breast height.

Below, several exemplary embodiments of the invention are explained by means of the drawing.

Fig. 1 shows a view from the vehicle interior and

Fig. 2 a cross section identified in Fig. 1 as II-II of a first embodiment during a collision.

Fig. 3 is a view in accordance with Fig. 1 in standby state.

Fig. 4 shows the air bag at the beginning of the inflation process.

Fig. 5 is a view from the interior of a second embodiment during a collision.

Fig. 6 is a plan view of the embodiment according to Fig. 5, but in the initial state.

Fig. 7 shows an embodiment with the airbags in their deployed state with their longitudinal axes pointing vertically.

Fig. 8 shows a further embodiment, also in the deployed state, in which the air bags are wrapped around an upper window corner in their initial state.

Looking at Fig. 1 and 2, one can see that 1 identifies a vehicle door with a side window 2, the conventional design of which need not be further described here. In the roof frame area 3 and also in the upper areas of A-post 4 and B-post 5, a plurality of air bags in their initial state are folded into an air bag arrangement which is generally identified as 6 in Fig. 3 and 4. After deployment (Fig. 1 and 2), airbags 7, 8, 9, 10 of air bag arrangement 6 – there are four airbags in this embodiment – form a side cover, generally identified as 11, for a vehicle occupant who is sitting adjacent door 1. The uppermost air bag 7 which in this case is approximately U-shaped extends across all the hard components in the area of the frame arrangement covered by it.

In this embodiment, two gas generators 12 and 13 located in the A-post and the B-post serve to inflate the air bag. To guide the gas into the air bag, as indicated by the arrow in Fig. 2, correspondingly sealed window post and roof frame areas are used.

DE 43 07 175 A

4

A comparison of Fig. 1 through 4 shows that air bag arrangement 6, with the air bags in their folded state, is stored underneath the roof lining so that it is practically invisible. During deployment, such roof lining is locally deformed or destroyed to release airbags 7 through 10. The fact that the uppermost, approximately U-shaped airbag 7 is connected not only with the roof frame area 3 but also with window posts 4 and 5 creates cover 11 essentially by inflating air bags 8, 9 and 10 which must expand in substantially downward direction as indicated by the arrows in Fig. 4. To optimize the expansion process, it may be advantageous to inflate the individual air bags at predetermined (very short) successive intervals, so that, for example, the lowest airbag 10 supports the unfolding of airbags 8 and 9 located above it. The elastic cable 15 on the lowest air bag 10 also serves to support the formation of cover 11.

As shown in Fig. 1 and 2, cover 11 terminates at a predefined distance a above lower window edge 14. This takes into account the fact that vehicle occupants frequently rest their arm on the lower edge of the window, particularly if the window is open.

In the embodiments according to Fig. 5 and 6, cover 20 again consists of four air bags 21, 22, 23 and 24 of which airbag 21 - like airbag 7 in Fig. 2 - in its deployed state covers roof frame area 3. Here, too, the longitudinal axes of such air bags extend substantially horizontally. After deployment, only the uppermost airbag 21 forms a kind of frame for the other three airbags 22, 23 and 24; air bag 21 is also associated with the two gas generators 25 and 26. Accordingly, it is provided with openings or the like for flow connection with air bags 22, 23 and 24. As indicated by the arrow in Fig. 5, cover 20 is again formed in downward direction starting from a roof frame area. This embodiment takes this into account by providing a slideway or roller-guideway on A-post 27 and B-post 28 made in the manner of window-shade type guideways 29 and 30 for the "legs" of the uppermost airbag 21 as well as for the ends of the additional airbags 22, 23 and 24. Despite a permanent connection between the air bags and window posts 27 and 28 preventing horizontal air bag movement in parallel and perpendicular direction to the window pane, this design, due to the provision of guideways 29 and 30, nevertheless provides a very rapid movement of the airbags to form cover 20 because the required forces are relatively small.

Fig. 5 assumes a relatively strong inclination of A-post 27 and therefore of guideway 29. It is advantageous to take this fact into account as shown in Fig. 6 by a corresponding air bag fold 31 such that, upon deployment, the airbags increase not only in their vertical expansion but also in their longitudinal expansion to adapt to the course of guideway 29.

The protective arrangement according to Fig. 7 is based on a somewhat different design principle. Fig. 7 shows air bags 40, 41, 42, 43 and 44 with vertically extending longitudinal axes and associated individual generators 45, 46, 47, 48 and 49 in the roof frame area 50. In this embodiment, cover 51 comprising air bags 40 through 44 shown in their deployed state does not cover the entire length of window 52 but in any case that area of the side panel of the vehicle which is adjacent to the head. In particular, air bag 40 covers window post 53 and the projecting parts mounted thereon, such as seat belt guide mechanisms, to prevent direct contact with the head of a vehicle occupant. All air bags are folded into a short accordion ring in their initial state. To accelerate their downward expansion in case of a collision, air bag 40 which covers post 53 has again an associated window-shade type guideway 54 to create a permanent connection with window post 53. Here, too, a successive activation of the air bags may be advantageous.

Finally, the exemplary embodiment in accordance with Fig. 8 shows a cover 60 made of three airbags 61, 62 and 63 - here shown in their deployed state - which in their standby state wrap around the upper left corner of window 64 but upon deployment form a cover 60 having a lower edge 65 which is approximately diametrical with respect to window 64. Only the uppermost air bag 61, which in the side elevation of Fig. 8 forms an approximately right-angled configuration, is permanently connected to roof frame area 66 and window post 67. These two support areas 66 and 67 serve to receive the two gas generators in this embodiment, 68 and 69, which supply all air bags 61, 62 and 63 in parallel.

If there is no space to accommodate the gas generators in the frame areas or the posts, these can be arranged, for example, near the floor and connected to the airbags by lines.

Thus, the invention provides a generic vehicle occupant side protection arrangement to ensure precisely directed expansion of the air bags and specific local positioning of the cover formed thereby in the event of a collision.

#### Claims

1. Air-bag equipped side protection arrangement for the occupants of an automotive vehicle, wherein the interconnected air bags in their standby state are folded and stored at least partially in a vehicle roof frame area above a side window but in their deployed state extend as a cover in front of the side window starting from the roof frame area, characterized in that, cover (20).

DE 43 07 17 1

already during the deployment process is securely connected to vehicle window post (2) adjacent the occupant to prevent it from moving horizontally parallel to the plane of the window.

2. Side protection according to Claim 1, characterized in that airbags (61, 62, 63) in their folded state extend diagonally across the roof frame area (66) as well as longitudinally along window post (61), being fixed to both, and shaped in such a way that after deployment they form a cover (60) with a boundary edge (65) extending approximately diagonally in front of the window which cover is formed by oblong air bags (62, 63) that are approximately parallel to such boundary area.
3. Side protection in accordance with Claim 1, characterized in that the airbags (40, 41, 42, 44) extend substantially vertically with their longitudinal axes and that an air bag 40 extending in front of window post (53) is connected therewith by means of a guideway (54) made in the manner of a window-shade type guideway.
4. Side protection in accordance with Claim 3, characterized in that the air bags (21, 22, 23, 24) extend substantially horizontally with their longitudinal axes and that in the area of their ends extending in front of window post (28) they are connected therewith by means of a guideway (30) made in the manner of a window-shade type guideway.
5. Side protection in accordance with Claim 4, characterized in that the other ends of the air bags (21, 22, 23, 24) extend in front of an additional window post (27) located on the other side of the side window and are connected to the additional window post (27) by means of an additional guideway (29) made in the manner of a window-shade type guideway.
6. Side protection in accordance with Claim 5, characterized in that individual air bags in the folded state are shortened by fold (31) if the additional window post (27) extends at an angle.
7. Side protection in accordance with Claim 1, characterized in that the air bags (7, 8, 9, 10) in their folded state extend in an approximate U-shape along the roof frame area (3), along window post (5) and along an additional window post (4) on the opposite side of side window (2), that an outer air bag (7) is fixed to such vehicle parts (3, 5, 4), and that in other respects the air bags (8, 9, 10) are designed so that after deployment they create a cover (11) framed on three sides by outer air bag (7) with a boundary edge extending approximately horizontally in front of the window, which cover is made of airbags (8, 9, 10) extending approximately parallel to such boundary edge.

DE 43 07 175 A1

7

8. Side protection in accordance with Claim 7, characterized in that an elastic cable (15) whose ends are attached in the lower areas of window posts (4, 5) is connected to the lowest air bag (10).
9. Side protection in accordance with one of Claims 1 through 8, characterized by sequential activation of airbags (7, 8, 9, 10) to facilitate the shaping of cover (11).
10. Side protection in accordance with one of Claims 3 through 9, characterized in that cover (11) terminates at a distance (a) from lower edge (14) of side window (2).

---

3 pages of drawings.

---



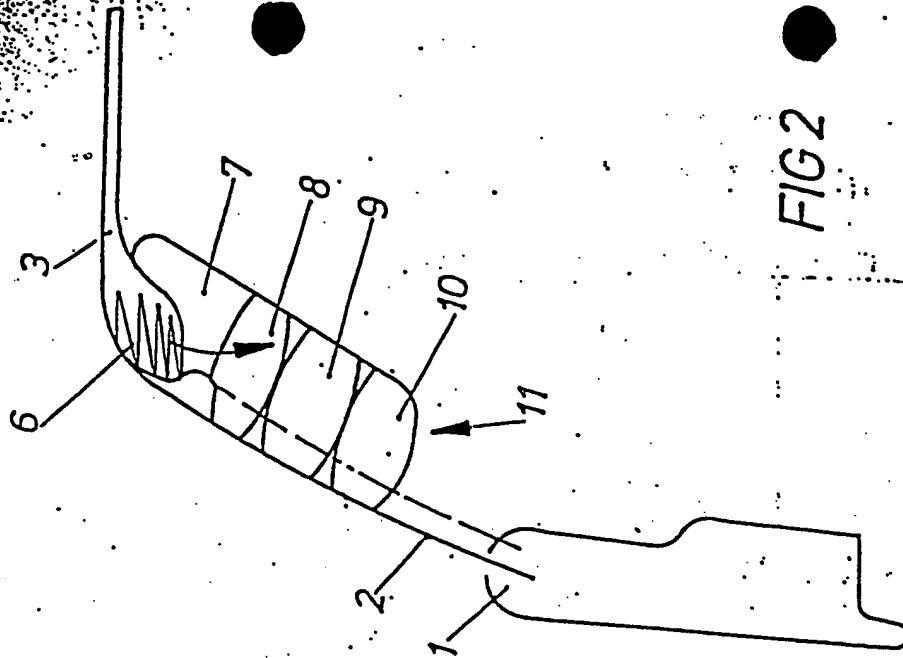


FIG 2

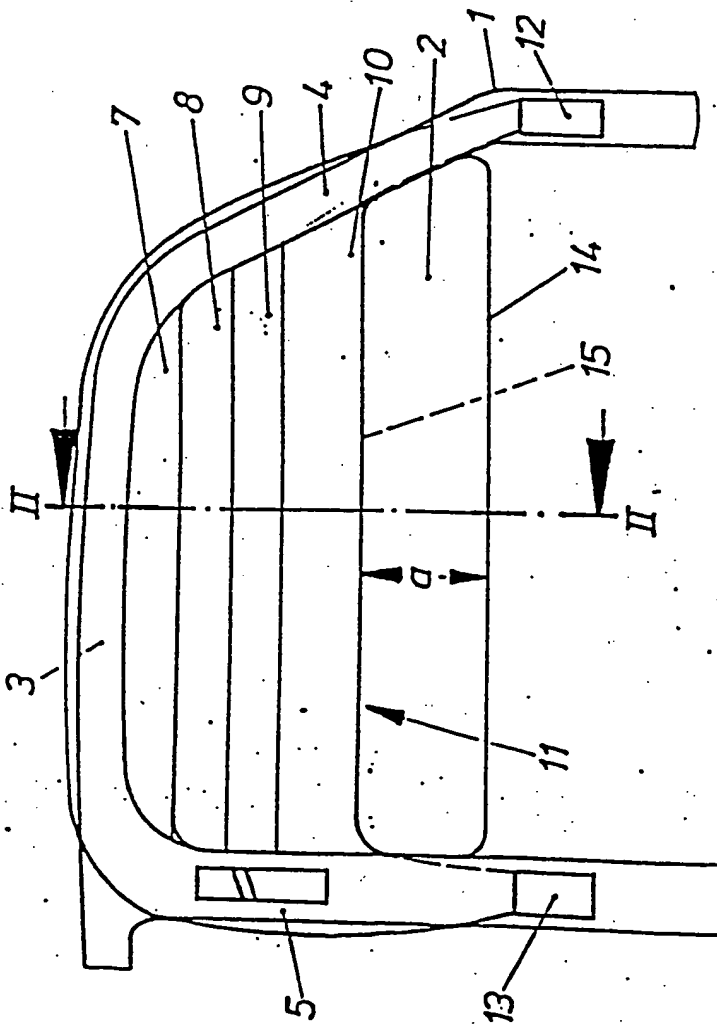


FIG 1

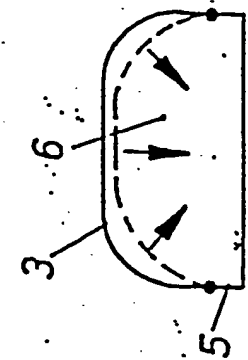


FIG 4

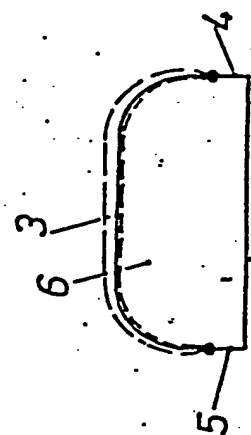


FIG 3

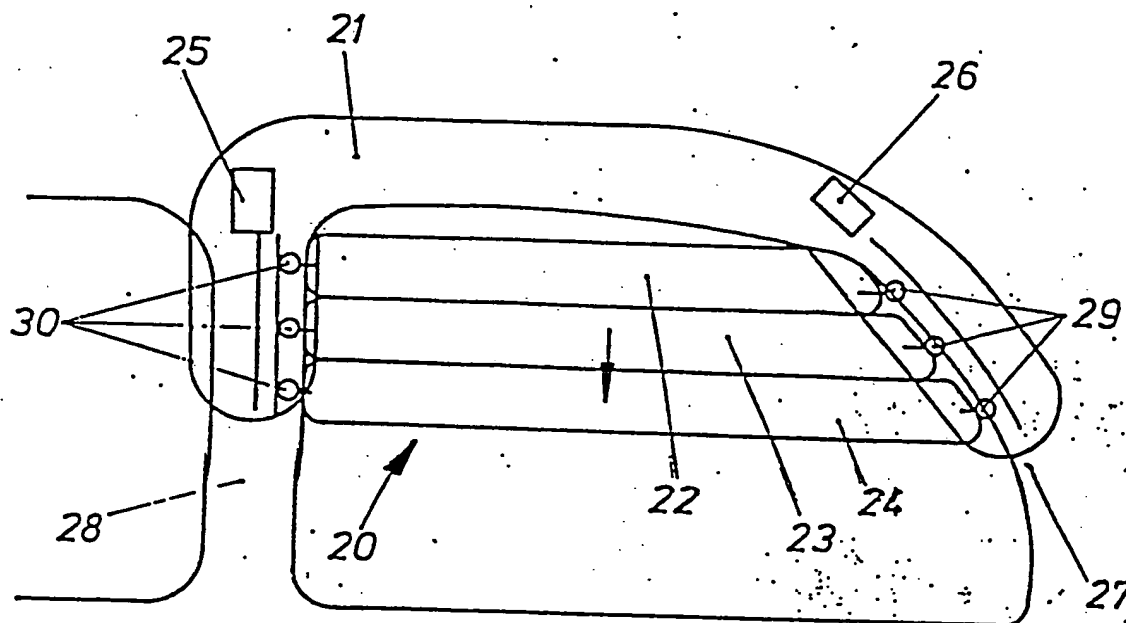


FIG 5

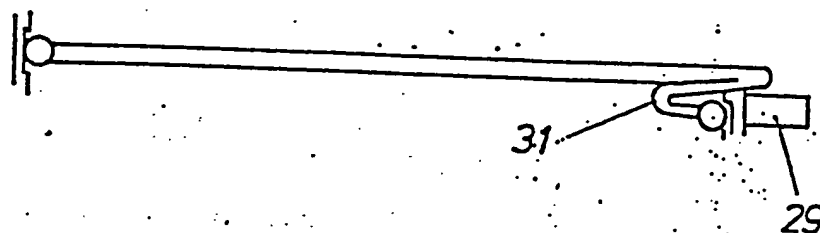


FIG 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**